

Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Pós-Graduação em Letras-Linguística

O ESTUDO DO VOT DA LÍNGUA PORTUGUESA FALADA POR
BILÍNGÜES DOMINANTES EM LÍNGUA ALEMÃ

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Letras-Linguística da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Mestre em Linguística.

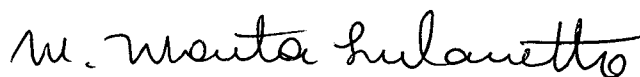
Verena Marga Hense Jungklaus

Florianópolis - 1991

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do grau de

Mestre em Linguística

na área de Fonética e Fonologia e aprovada em sua forma final pelo program de Pós-Graduação em Letras-Linguística.



Profª Drª Maria Marta Furlanetto
Coordenadora do Curso de Pós-Graduação
em Letras-Linguística.

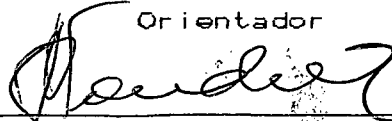


Prof. Dr. Giles Lother Istre
Orientador

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Giles Lother Istre
Orientador



Prof. Dr. Paulino Vandresen



Prof. Dr. Dário Fred Pagel

A meus pais, Adolfo e Martha, meus
incentivadores constantes e amigos
e a Raulino e Stephanie, meus
queridos que acompanharam com
paciência e amor nesta caminhada.

Agradecimentos

Meus agradecimentos especiais ao Prof. Dr. Giles Lothier Istre que através do seu incansável estímulo, cooperação, dedicação e sempre presente orientação nesta lida, deu-me a esperança de concretizar este trabalho. O fornecimento pelo Prof. Giles dos dados do VOT de monolíngües (dos falantes de português) permitiu a comparação com os bilíngües deste estudo.

Sou grata também à Prof^a. e colega Marlise Ludwig, Helga Springmann e ao meu marido, pelas traduções que se tornaram necessárias neste estudo.

Meu reconhecimento também a todos que diretamente e indiretamente participaram cedendo do seu tempo para servir de fonte para minhas pesquisas.

Minha gratidão sincera a toda a família e amigos que tiveram palavras de conforto e ânimo.

A Deus que me deu as forças necessárias para o bom término deste trabalho.

RESUMO

Foram feitas medições de "Tempo de Início da Voz" (VOT) com seis pessoas bilíngües de alemão-português, para determinar se este fenômeno tem sido um fator que contribui no "sotaque" dos mesmos. Quatro hipóteses foram estabelecidas. A primeira, que os bilíngües mostrariam uma curta precedência de sonoridade nas consoantes oclusivas sonoras em comparação com monolíngües falantes de português, não foi apoiada nos dados coletados. Pelo contrário, evidenciaram uma notável precedência longa de sonoridade. A segunda hipótese, qual seja, que a retardação da voz das consoantes oclusivas surdas nos bilíngües seria longa em comparação com monolíngües, foi plenamente apoiada pelos dados. A terceira hipótese, isto é, aquela que diz que a vogal afetaria o VOT das consoantes que precede esta vogal, mostrou-se ser falsa. A quarta hipótese, que os bilíngües mostrariam uma diferença estatisticamente significativa no VOT em comparação com falantes monolíngües, encontrou amparo nos dados. A conclusão a que chegamos, é que baseado nesta quarta hipótese, o VOT é um fator que contribui para o "sotaque" dos falantes.

Suspeita-se que os falantes bilíngües mostrem um comportamento do VOT semelhante ao exibido por crianças na aquisição da língua materna: eles vão além dos valores do VOT dos monolíngües. Entretanto, diferente das crianças, eles "congelaram" seus valores de VOT e é desta forma que conseguem fazer a distinção entre sonoras e surdas que é essencial ao falar português.

Além disso, foram verificados os valores de VOT das consoantes oclusivas surdas que poderiam servir como pista acústica para diferenciar o ponto de articulação.

ABSTRACT

Voice Onset Time (VOT) measurements were made of six bilingual German-Portuguese speakers to determine if that phenomenon was a contributing factor to the "accent" in these speakers. Four hypotheses were established. The first, that the bilinguals would show a shorter voicing lead of voiced stops in comparison to monolingual Portuguese speakers, was not supported by the data. On the contrary, they showed a remarkably long voicing lead. The second hypothesis, that voicing lag of voiceless stops would be long in comparison to monolinguals was fully supported by the data. The third hypotheses, that a vowel would affect the voice onset time of preceding consonants was shown to be false. The fourth hypothesis, that the bilinguals would show a statistically significant difference in VOT in comparison to monolingual speakers was supported by the data. The conclusion is that, based on this fourth hypothesis, voice onset time is a contributing factor to the accent in the speakers.

It is speculated that the bilingual speakers show voice onset time behavior similar to that exhibited by children in language acquisition: they overshoot the voice onset time of the monolingual speakers. However, unlike children, they freeze their VOT and thus manage to make the voice-voiceless distinction that is essential in speaking Portuguese.

It is further speculated that VOT may have a role in distinguishing voiceless stops according to point of articulation.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iv
Resumo.....	v
Abstrato.....	vi
Índice.....	vii
1. Fundo Teórico.....	
1.1 Introdução.....	1
1.1.1 Construção Glotal.....	2
1.1.2 Tensão.....	2
1.1.3 Pressão Glotal Elevada.....	3
1.1.4 Sonoridade.....	4
1.2 A Classificação de Chomsky e Halle.....	5
1.2.1 Objeções Contra os Traços.....	6
1.3 Alternativa para a Classificação de Chomsky e Halle.....	8
2. O Estudo de VOT de Bilíngües.....	11
2.1 Motivo do Estudo.....	11
2.2 Hipóteses.....	12
2.2 Metodologia.....	13
2.3 Os Resultados.....	14
2.4 Comparação com Monolíngües.....	25
3. Observações.....	28
4. Discussão e Conclusão.....	31
Anexos.....	35
Referências Bibliográficas.....	44

CAPÍTULO 1

FUNDO TEÓRICO

1.1 INTRODUÇÃO

Os lingüistas têm usado tradicionalmente a oposição surdo-sonoro como parâmetro distintivo para separar categorias fonêmicas de oclusivas. As consoantes oclusivas chamadas "sonoras" seriam aquelas consoantes caracterizadas pela presença de uma sonoridade glotal durante o intervalo da oclusão, enquanto que nas consoantes oclusivas chamadas "surdas", estaria ausente. Esta sonoridade tem um correlato acústico na energia de baixa frequência (o *voice bar*) na base de espectrogramas durante a fase de oclusão quando a consoante oclusiva é sonora, e nenhuma energia nesta fase quando a consoante é surda.

Enquanto em algumas línguas esse tipo de diferenciação funciona como base adequada para separar fisicamente essas duas categorias de oclusivas, em outros idiomas, tal como no inglês, outros parâmetros precisavam ser introduzidos para separar oclusivas sonoras das oclusivas surdas: aspirado-não aspirado, fortis-*lenis*. Além disso, problemas surgiram com línguas como o coreano que tem três pares de oclusivas surdas: [p, t, k], [p*, t*, k*] e [ph, th, kh], os dois últimos aspiradas.

No livro, *The Sound Pattern of English*, Chomsky e Halle (1968) introduziram quatro traços distintivos para classificar foneticamente as diferenças existentes entre as oclusivas, especialmente naquelas línguas que têm mais do que dois tipos de oclusivas surdas.

De acordo com os autores acima citados, quatro traços podem ser utilizados binariamente para distinguir diferenças de

oclusivas em qualquer língua, que são as seguintes:

- a) Constrição glotal versus nenhuma constricção glotal
- b) Tenso versus frouxo
- c) Pressão subglotal elevada versus pressão subglotal normal
- d) Sonoridade versus sem sonoridade

1.1.1 Constrição Glotal

As constrições glotais são aquelas formadas pelo estreitamento do orifício glotal além de uma posição chamada de "neutra", isto é, a posição da laringe na qual a vibração das cordas vocais aconteceria espontaneamente cada vez que existisse uma diferença de pressão através da glote que resulte de um fluxo de ar não impedido através da boca ou nariz. De acordo com Chomsky e Halle (1968:315):

"Constrições glotais são normalmente de um grau extremo, isto é, envolvem fechamento total. Há, porém, instâncias em que ocorrem constrições glotais de um grau menor. Assim, por exemplo, no dialeto coreano descrito por Kim (1965), as oclusivas glotalizadas tensas, representadas por Kim como p^* t^* k^* , têm constricção glotal mas não oclusão glotal, senão seria impossível explicar a formação de pressão oral durante a fase de oclusão observada por Kim."

1.1.2 Tensão

O traço de tensão especifica a quantidade de rigidez (geralmente conhecida como a oposição *fortis/lenis*) presente nos músculos que controlam a forma do trato vocal, especialmente a faringe, durante a produção de uma consoante. De acordo com Chomsky e Halle (1968:325):

"As diferenças entre consoantes tensas e frouxas envolvem um maior versus um menor esforço e duração articulatória. O maior esforço é produzido por maior tensão muscular nos músculos que controlam a forma do trato vocal".

Assim, a pressão que se forma na cavidade durante uma oclusão vocal vai igualar-se à pressão subglotal e as vibrações das cordas vocais tornam-se impossíveis a não ser que o trato vocal se expanda. Mas para que isto aconteça, as paredes da faringe devem estar relaxadas, para que o trato vocal possa expandir-se e o vozeamento possa ocorrer durante a fase de oclusão.

1.1.3 Pressão Subglotal Elevada

O traço de pressão subglotal elevada foi estabelecido separadamente do traço de tensão porque foi considerado que a tensão dos músculos supraglotaais é controlada por um mecanismo diferente da rigidez na cavidade subglotal. Além disso, de acordo com os autores, a pressão subglotal elevada pode ser utilizada na produção de um som da fala sem envolver a tensão na musculatura supraglotal.

"Essa é a situação das oclusivas sonoras aspiradas de línguas como o hindi, onde, de acordo com Lisker e Abramson (1964), o vozeamento ocorre comumente durante o período de oclusão oral. Como explicado na secção anterior, isso somente é possível quando se permite que o trato vocal se expanda durante a oclusão da oclusiva, mas essa expansão não pode ocorrer se a musculatura supraglotal estiver tensa. Diremos, então, que as oclusivas aspiradas de Hindi são produzidas sem tensão, mas com pressão subglotal elevada" (Chomsky e Halle 1968: 326).

Conforme Chomsky e Halle, a pressão subglotal elevada, embora sendo necessária, não é o elemento mais importante para que ocorra a aspiração. Para que haja aspiração não pode haver constrição glotal. Para eles, oclusivas produzidas com tensão supraglotal, pressão subglotal elevada e constrição glotal foram encontradas na língua coreana e constituem uma terceira classe de oclusivas.

1.1.4 Sonoridade

O traço de sonoridade por sua vez não requer fechamento ou constricção glotal; é necessário apenas que a glote esteja completamente aberta, permitindo assim que o fluxo de ar circule através das cordas vocais para que as mesmas vibrem. Por outro lado, as cordas vocais podem vibrar mesmo com constricção da glote, desde que haja um fluxo de ar forte o suficiente ou que as cordas vocais não estejam por demais esticadas, de modo que não venham a impedir a vibração. Chomsky e Halle citam as investigações de Lisker e Abramsom (1964) a este respeito:

"Recentemente, nosso conhecimento do mecanismo de sonoridade avançou pelas investigações de Lisker e Abramson (1964) quanto ao tempo do início das vibrações das cordas vocais na vogal seguinte, relativo à liberação da oclusão da oclusiva. Não compartilhamos o ponto de vista de Lisker e Abramson de que é o tempo do início das vibrações das cordas vocais que está sendo controlado na implementação dos vários complexos de traços que foram agrupados [na literatura fonética] sob o termo "sonoridade". Os dados sobre o início da vibração vocálica colhidos por Lisker e Abramsom facilmente podem ser explicados em termos do quadro atual" (1968:327).

Quanto ao traço de sonoridade, Chomsky e Halle dividem o tempo inicial de vibrações em quatro categorias:

- 1 O início da vocalização precede a liberação da oclusiva.
- 2 O início da vocalização coincide substancialmente com a liberação da oclusiva.
- 3 O início da vocalização é moderadamente retardado após a liberação da oclusiva.
- 4 O início da vocalização é consideravelmente retardado após a liberação da oclusiva.

Das duas categorias com um início de vocalização após a liberação da oclusão, apenas a língua coreana apresenta uma distinção entre ambas, de acordo com um estudo feito por Kim (1965) e

citado por Chomsky e Halle. Eles ainda afirmam que tanto no cantonês como no inglês, as oclusivas velares não aspiradas apresentam também um retardo moderado.

1.2 A Classificação de Chomsky e Halle

De acordo com os quatro traços fonéticos distintivos propostos por Chomsky e Halle, as categorias de oclusivas em posição inicial poderiam ser classificadas em termos binários, conforme o início de sonorização em relação à liberação da oclusão da consoante. A Tabela 1.1 ilustra sua classificação.

Tabela 1.1

Traço	A voz precede		A voz coincide			A voz é retardada um pouco	A voz é retardada muito
Sonoridade	+	-	+	+	+	-	-
Tensão	-	-	-	+	+	-	+
Constricção Glotal	-	-	-	+	+	-	-
Pressão Subglotal Elevada	- ↑	+	- ↑	-	-		

Fazer uma Uma classificação deste tipo é altamente questionável a partir do momento em que o mesmo complexo de traços se encontra para duas condições (conforme indicadas pelas setas na figura que segue). Se ignorarmos esta falha, podemos ainda considerar outros complexos:

-	-	-	+	-	-	-	-	+	+
+	-	-	+	+	-	-	+	-	+
-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
-	-	+	-	-	+	-	+	+	+

Uma classificação que permite 16 combinações possíveis para oclusivas poderia ser considerada demasiado poderosa se nenhuma restrição fosse imposta para impedir combinações impossíveis ou improváveis.

As oclusivas da língua coreano, se interpretarmos as explicações de Chomsky e Halle, seriam classificadas binariamente como na Tabela 1.2.

Tabela 1.2

	p, t, k	p*, t*, k*	p ^h , t ^h , k ^h
Sonoridade	+	-	-
Tensão	-	-	+
Constricção Glotal	-	-	-
Pressão Subglotal Elevada	-	-	+

O que se contesta, no que diz respeito à classificação proposta pelos autores, é quanto à natureza dos próprios traços. Pois se fossem demonstrados serem não-universais ou faltando em consistência, então a classificação estaria errada.

1.2.1 Objeções contra os Traços

Dois dos traços propostos por Chomsky e Halle, pressão subglotal elevada e tensão, são altamente suspeitos. Sobre a tensão, Lisker e Abramson (1971:775) notaram:

"Os relatórios de Kim, após meticoloso exame, apresentam com muita frequência a expansão (da cavidade vocal) durante a oclusão das oclusivas ditas tensas, e nenhuma expansão durante a oclusão sem o traço de tensão." Per-kell (1969) apresenta dados semelhantes."

Kagaya (1974:178), num estudo feito com oclusivas, africadas e fricativas coreanas, foi mais cauteloso a respeito de tensão:

"Foi questionado se o tipo relaxado é oposto aos outros dois tipos de um ponto de vista *tenso-frouxo* (cf. por exemplo Kim, 1965). Apesar deste problema estar obviamente aberto a mais discussão, talvez necessitando-se de consideração de características perceptuais, não achamos nenhuma razão para agrupar juntos os tipos forçados e aspirados, baseando-nos nas observações fisiológicas e físicas atuais. Pelo menos, os gestos laríngeos do tipo forçado são distintivamente diferentes daqueles do tipo aspirado, como mencionado acima."

Fant (1973:182-3) foi outro que não aceitou o traço da tensão:

"O mero fato de que há certos elementos '*tenso-frouxo*' associados com a distinção entre [p, t, k] versus [b, d, g] do sueco ou inglês, em adição aos ajustes glotais óbvios, não é base suficiente para selecionar o traço '*tenso*' em vez do traço '*voz*'."

Sobre a pressão subglotal elevada, Lisker e Abramson (1971:775) dizem:

"A postulação de pressão subglotal elevada como condição necessária para aspiração, sonora e surda, parece a primeira vista plausível; mas Chomsky e Halle não citam nenhum estudo que estabelece uma conexão entre pressão subglotal e qualquer propriedade fonética associada com segmentos individuais. Podemos supor que esteja envolvida no caso das aspiradas sonoras, apesar de ser improvável que não exista nenhum ajuste concomitante da laringe; mas para as aspiradas surdas, pelo menos no inglês, os dados de pressão de ar intra-oral sugerem que não há maior pressão do que para as oclusivas surdas não-aspiradas encontradas em posição medial pós-tônica."

Fant (1971:182) foi mais categórico:

"Diretamente relacionado à classificação de sons *h* é o tratamento de *aspiração*. A declaração de Chomsky e Halle que um traço de pressão subglotal elevada é um requisito necessário para aspiração não é sustentável."

Num estudo da pressão subglotal na produção das oclusivas suécas, Löfqvist (1975:185) disse:

"...parece não haver evidência para o traço subglotal elevado que iria diferenciar entre oclusivas aspiradas e não aspiradas. Pressão neste ponto é quase a mesma para oclusivas sonoras e surdas mesmo quando as últimas são aspiradas. Além disso a diferença entre oclusivas surdas aspiradas e não aspiradas é muito pequena, especialmente quando as últimas ocorrem em palavras com acento tonal 1. Aspiração no sueco não parece estar relacionada às variações ativas na pressão subglotal mas depende da coordenação de articulações glotal e supraglotalis, cf. Lisker e Abramson (1972)."

1.3 Alternativa para a Classificação de Chomsky e Halle

Se a classificação fonética para consoantes oclusivas proposta por Chomsky e Halle provaram ser *ad hoc*, tinha emergido previamente uma alternativa. Foram Lisker e Abramson (1964) que, através de pesquisas sobre consoantes oclusivas em várias línguas do mundo, sugeriram que o traço de sonorização para consoantes oclusivas iniciais e pré-vocálicas é conseguido pela variação no tempo utilizado nas mudanças da abertura glotal relativa à articulação supraglotal.

A manifestação acústica no tempo relativo desses eventos articulatórios é o intervalo entre o estouro de energia que acompanha o relaxamento da constrição oral e o primeiro impulso de energia periódica que reflete o fechamento glotal. Para oclusivas sonoras, esta energia periódica precede o relaxamento da constrição, isto é, as cordas vocais começam a vibrar antes do relaxamento. Para as oclusivas surdas, a energia periódica é o início da vogal seguinte. Lisker e Abramson chamaram este intervalo de "Voice Onset Time" (VOT) e demonstraram que é uma medida válida pelo qual as oclusivas em sílabas acentuadas e pré-vocálicas poderiam ser categorizadas com confiança em termos de sonorização.

Um parâmetro associado com a produção de consoantes oclusivas é aquele do tempo de início de voz (*voice onset time - VOT*), que é definido como o relacionamento temporal entre o início

de vibração das cordas vocais e o relaxamento da oclusão supraglotal. Numa investigação de consoantes oclusivas em várias línguas do mundo, Lisker e Abramson (1964) determinaram que três categorias de VOT iriam definir adequadamente os relacionamentos glotal e supraglotal para os sistemas oclusivos de muitas línguas.

Eles propuseram as seguintes categorias: (1) precedência de voz (*voicing lead*)—a pulsação glotal começa antes do relaxamento da oclusão supraglotal (Figura 1.1); (2) retardação curta da voz (*short voicing lag*)—o início da vibração das cordas vocais começa simultaneamente com ou levemente depois (10-35 mseg) do relaxamento da oclusão oral; e (3) retardação longa da voz (*long voicing lag*)—um intervalo mais longo (35-100 ms) existe entre o relaxamento no trato vocal superior e o início da voz (Figura 1.2). Eles descobriram que em muitas línguas a medida de VOT podia ser usada para distinguir as três categorias fonéticas—pré-vozeada, vozeada e não vozeada—que correspondem à precedência da voz, retardação curta e retardação longa, respectivamente.

Apesar dessas três categorias gerais de oclusivas terem distribuições em comum, há variabilidade o suficiente entre as línguas para sugerir que ajustes específicos às línguas também ocorrem. Por exemplo, a categoria de retardação curta de espanhol parece diferir da categoria de retardação curta de inglês (Lisker & Abramson, 1964; Williams 1974), e oclusivas de longa retardação de sueco podem exibir valores de duração maiores que as oclusivas de longa retardação de inglês (Fant, 1969).

Apesar da medição absoluta do VOT variar de língua para língua, o uso desse fenômeno é universal. Entretanto, a questão é se há diferenças na mesma língua a respeito do VOT. Com isto em mente, nós decidimos medir o VOT de bilíngües no estado de Santa Catarina e depois comparar estes resultados com falantes monolíngües de Português no mesmo estado.

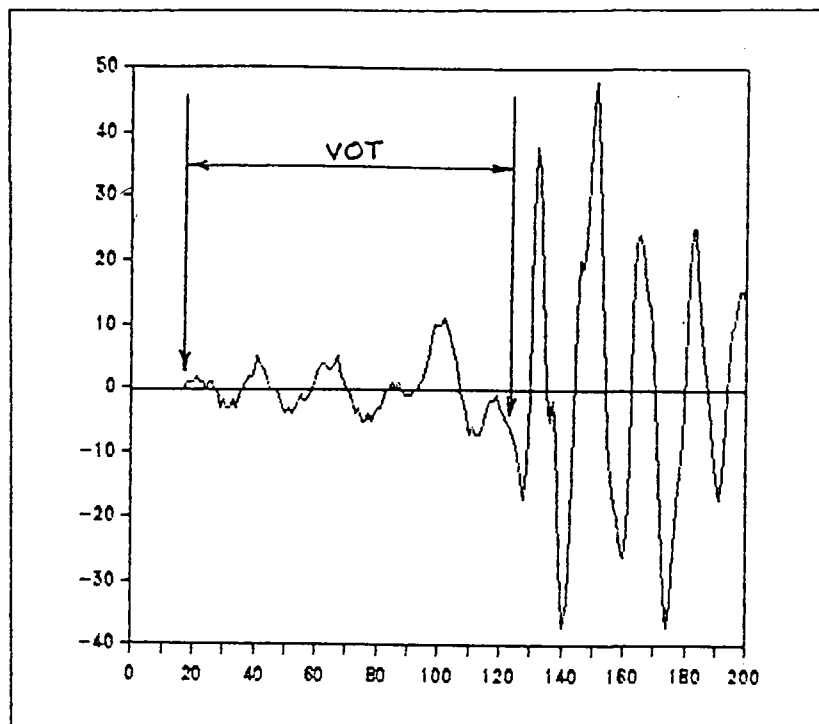


Figura 1.1. Precedência da voz.

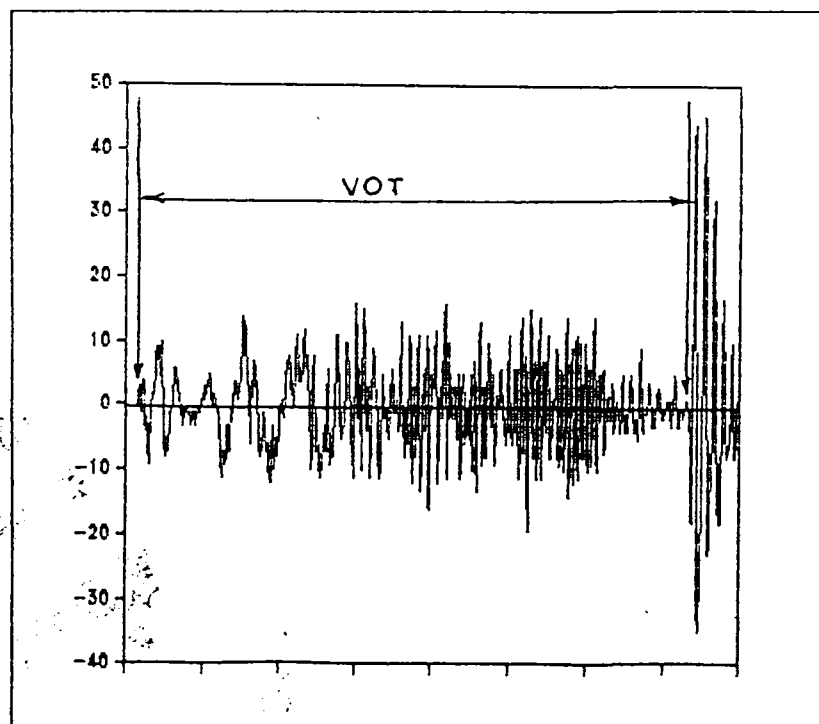


Figura 1.2. Retardação da voz.

CAPÍTULO 2

O ESTUDO DE VOT DE BILÍNGÜES

2.1 Motivo do Estudo

No decorrer de alguns anos em contato com alunos aos quais ministrei aulas de alemão, surgiu uma crescente curiosidade e interesse de todos, quanto ao "sotaque" que eu ou algum outro aluno apresentava. O "porquê" era inevitável. A resposta dada de que o fenômeno acontecia pois falávamos outra língua era no momento satisfatória para o questionamento. A partir deste momento surgiu um interesse mais intenso de minha parte em pesquisar de forma mais profunda algum fator diretamente relacionado com a questão acima mencionada. Procurei concretizar esse curioso estudo sobre a diferença do "sotaque" entre pessoas bilíngües (falantes de português e alemão) e monolíngües (falantes de português). Um parâmetro foi escolhido para desenvolver um trabalho que permitisse entender e visualizar o que acontecia de diferente quando uma pessoa monolíngüe ou bilíngüe falava. E esse parâmetro é o VOT, que subsequentemente deu o nome a esta tese, qual seja: O estudo do VOT da língua portuguesa falada por bilíngües dominantes em língua alemã.

Vários estudos foram realizados com crianças e adultos de várias línguas versando sobre o VOT, porém este é um dos únicos que compara bilíngües (falantes de português e alemão) com monolíngües (falantes de português). No Brasil não temos notícias de nenhum outro estudo similar a este.

O estudo foi feito utilizando-se sílabas da língua portuguesa, que por si só não tem sentido e que também não é fala propriamente dita das línguas estudadas. Este trabalho pioneiro, portanto, pode servir em muito, como subsídio para outros estudos

subseqüentes.

2.2 Hipóteses

Foram elaboradas e serão testadas quatro hipóteses, para servir não somente como ponto de partida mas também com o objetivo de esclarecer o que acontece quando um bilíngüe fala e as possíveis influências da língua materna e estrangeira no seu linguajar. São elas:

1. As consoantes oclusivas sonoras dos bilíngües mostrarão uma precedência curta de sonoridade (voz), em comparação com monolíngües falantes do português. Esta hipótese foi elaborada na observação de que muitos falantes bilíngües (português - alemão) mostram uma tendência de trocar a consoante oclusiva surda pela sonora, e vice-versa.
2. As consoantes oclusivas surdas mostrarão uma retardação longa de sonoridade, isto é, o fechamento glotal é retardado;
3. Os bilíngües apresentarão uma diferença significativa no VOT em comparação aos monolíngües.
4. A vogal seguinte terá efeito no VOT. Esta hipótese não foi baseada sobre qualquer observação feita antes do estudo e é simplesmente uma que pode ser provada ou não sem provocar qualquer surpresa pelos resultados.

2.3 Metodologia

Os sujeitos desse estudo foram seis adultos, sendo dois homens e quatro mulheres, que doravante serão chamados de Inf-1, Inf-2, Inf-3, Inf-4, Inf-5 e Inf-6. Foram todos falantes bilíngües de alemão e português nascidos no Brasil. Quatro dos falantes foram alfabetizados em alemão e dois na língua portuguesa, nos seus primeiros anos de escolaridade.

As gravações foram feitas primeiramente com um gravador Sanyo estéreo na própria casa dos informantes. E para evitar ao máximo os ruídos externos, foi explicado para cada informante o que ele deveria fazer e em seguida escolhido o local da casa que menos barulho tivesse, para evitar qualquer ruído na gravação. Mas, apesar de todos os cuidados, muitas das gravações apresentaram ruído ambiental, obrigando-me a fazer novas gravações. Desta vez as gravações foram feitas no Laboratório de Línguas da Universidade Federal de Santa Catarina e o gravador utilizado anteriormente foi substituído por um gravador monaural do próprio laboratório, já que o "estéreo" permitiu a entrada de ruídos, apesar do local escolhido ter sido o mais apropriado para este tipo de trabalho.

A gravação constava da leitura de monossílabos CV com as sete vogais e as seis oclusivas da língua portuguesa (Figura 2.1).

bi	bê	bé	ba	bó	bô	bu
pi	pê	pé	pa	pó	pô	pu
di	dê	dé	da	dó	do	du
ti	tê	té	ta	tó	to	tu
gui	gue	gué	ga	gó	go	gu
qui	que	qué	ca	có	co	cu

Figura 2.1

Cada monossílabo CV estava escrito sobre um cartão e estes foram apresentados ao acaso. Cada informante que lia os quarenta e dois cartões repetia cinco vezes a mesma sílaba que constava no cartão, de forma a fazer uma pequena pausa entre cada sílaba lida. Esta prática deu-se após o entrevistado dizer seu nome, sobrenome ou apelido, o que serviu para a entrevistadora saber onde um informante terminava a leitura e onde outro iniciava.

Importante frisar ainda, que não foi lido pela entrevistadora nenhum cartão para não influenciar de forma alguma na leitura dos mesmos, deixando que cada um se sentisse o mais tranqüilo

possível. Das fitas (TDK-60 min.) de cada informante analisamos instrumentalmente cada sílaba no programa M.S.L. (Micro Speech Laboratory).

Foram usadas na análise quatro (4) sílabas de cada grupo CV de cada informante; algumas foram eliminadas por distoarem radicalmente da média apresentada, isto é, o informante iniciava a leitura das sílabas com voz muito baixa ou alta, além da pronúncia não ser clara. Em outros casos foi impossível achar o VOT, tal a rapidez com que pronunciavam as sílabas.

As distribuições de frequência foram calculadas para os dados de cada oclusiva para cada informante; médias, desvios padrão e distribuições foram calculadas e as diferenças entre os informantes foram comparadas pelo uso de testes *t* unicaudais. Numa análise das oclusivas por contexto vocálico, as médias para os contextos foram também comparadas pelo uso de testes *t* unicaudais.

2.4 Os Resultados

De acordo com a convenção estabelecida por Lisker e Abramson (1964), "zero tempo" é o ponto do relaxamento de uma oclusiva e o ponto de referência para o tempo de início de periodicidade. Quando a periodicidade precede o relaxamento, as medidas estão designadas com números negativos e chamadas de precedência da voz (*voice lead*). Neste caso, a periodicidade é de baixa frequência causada pela vibração das cordas vocais. Quando a periodicidade segue o relaxamento (no caso do início de uma vogal), temos uma retardação da voz (*voice lag*) e a medida é expressa com números positivos.

O primeiro informante tinha as seguintes medidas para as oclusivas sonoras e surdas:

/b/

Média = -95,1 ms, Desvio padrão = 34,492,
Distribuição = -36,0 : -154,3 ms, 28 itens

/p/

Média = 14,4 ms, Desvio padrão = 14,432,
Distribuição = 10,3 : 27,5 ms, 28 itens

/d/

Média = -88,6 ms, Desvio padrão = 28,729,
Distribuição = -34,0 : -157,5 ms, 26 itens

/t/

Média = 42,4 ms, Desvio padrão = 42,439,
Distribuição = 17,4 : 75,9 ms, 28 itens

/g/

Média = -102,1 ms, Desvio padrão = 35,324,
Distribuição = -34,0 : -157,5 ms, 27 itens

/k/

Média = 33,2 ms, Desvio padrão = 15,512,
Distribuição = 13,3 : 74,0 ms, 27 itens

A Figura 2.2 mostra as médias do primeiro informante.

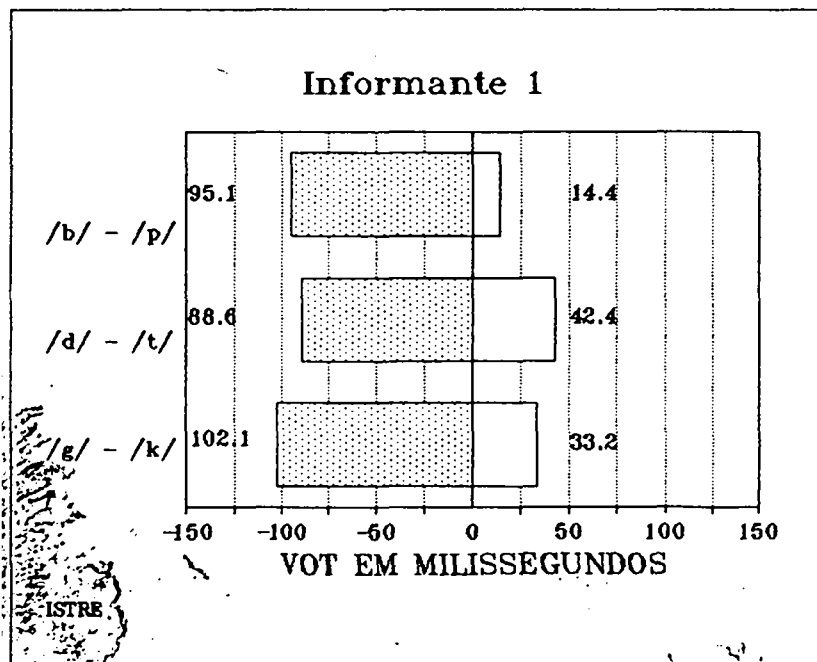


Figura 2.2.

O segundo informante tinha as seguintes medidas para as oclusivas sonoras e surdas:

/b/

Média = -103,9 ms, Desvio padrão = 31,590
Distribuição = -42,2 : -161,3 ms, 28 itens

/p/

Média = 23,5 ms, Desvio padrão = 13,059,
Distribuição = 2,2 : 52,1 ms, 27 itens

/d/

Média = -100,4 ms, Desvio padrão = 30,642,
Distribuição = -44,5 : -160,7 ms, 28 itens

/t/

Média = 16,1 ms, Desvio padrão = 5,628
Distribuição = 8,6 : 26,6 ms, 28 itens

/g/

Média = -108,7 ms, Desvio padrão = 17,165
Distribuição = -44,5 : -160,7 ms, 28 itens

/k/

Média = 35,1 ms, Desvio padrão = 11,515
Distribuição = 16,3 : 74,4 ms, 27 itens

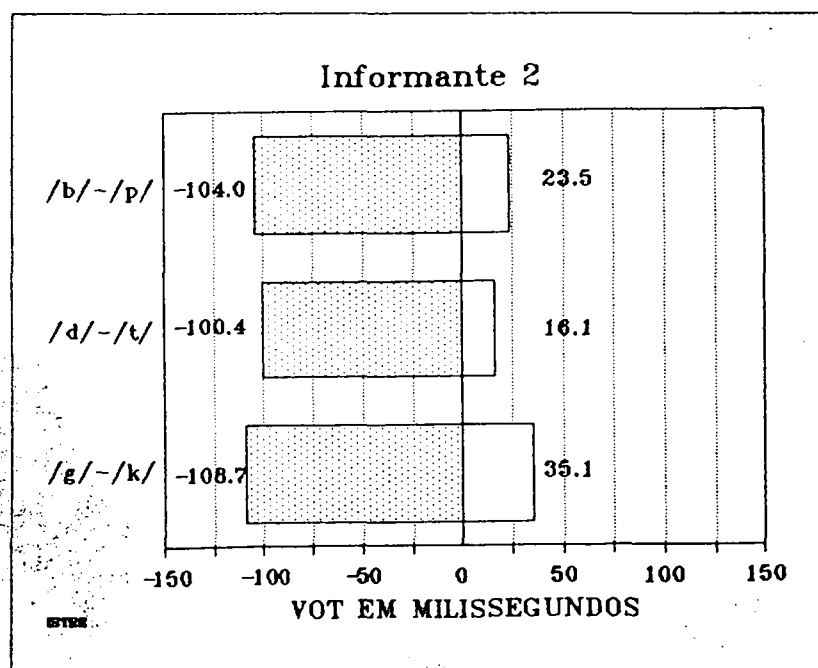


Figura 2.3.

A Figura 2.3 mostra as médias do segundo informante.

O terceiro informante tinha as seguintes medidas para as oclusivas sonoras e surdas:

/b/

Média = -93,1 ms, Desvio padrão = 34,824,
Distribuição = -48,0 : -182,0 ms, 27 itens

/p/

Média = 20,4 ms, Desvio padrão = 7,434,
Distribuição = 2,2 : 52,1 ms, 27 itens

/d/

Média = -87,7 ms, Desvio padrão = 32,233
Distribuição = -28,7 : -153,3 ms, 26 itens

/t/

Média = 36,5 ms, Desvio padrão = 14,001
Distribuição = 9,6 : 64,3 ms, 28 itens

/g/

Média = -86,5 ms, Desvio padrão = 28,403
Distribuição = -28,7 : -153,3 ms, 26 itens

/k/

Média = 52,0 ms, Desvio padrão = 12,997
Distribuição = 32,0 : 93,6 ms, 26 itens

A Figura 2.4 mostra as médias do terceiro informante.

O quarto informante tinha as seguintes medidas para as oclusivas sonoras e surdas:

/b/

Média = -75,5 ms, Desvio padrão = 37,498,
Distribuição = -20,3 : -145,6 ms, 26 itens

/p/

Média = 19,2 ms, Desvio padrão = 7,261,
Distribuição = 10,9 : 36,9 ms, 27 itens

/d/

Média = -87,7 ms, Desvio padrão = 32,233
Distribuição = -28,7 : -153,3 ms, 27 itens

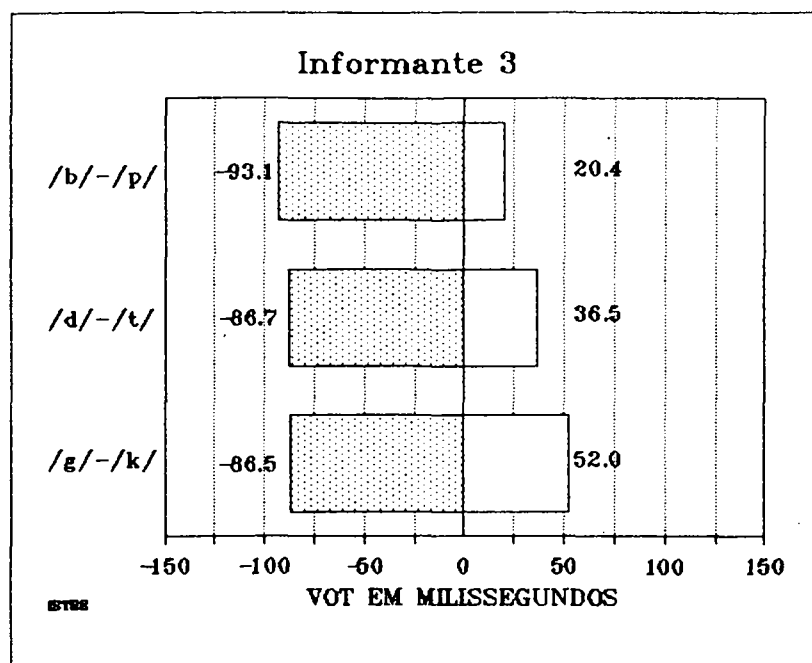


Figura 2.4.

/t/

Média = 37,4 ms, Desvio padrão = 10,107,
Distribuição = 14,9 : 55,7 ms, 26 itens

/g/

Média = -87,0 ms, Desvio padrão = 37,498,
Distribuição = -38,9 : -166,0 ms, 27 itens

/k/

Média = 56,0 ms, Desvio padrão = 12,329,
Distribuição = 28,9 : 76,2 ms, 28 itens

A Figura 2.5 mostra as médias do quarto informante.

O quinto informante tinha as seguintes medidas para as oclusivas sonoras e surdas:

/b/

Média = -104,0 ms, Desvio padrão = 28,186,
Distribuição = -56,3 : -149,7 ms, 27 itens

/p/

Média = 11,0 ms, Desvio padrão = 3,865,
Distribuição = 11,0 : 24,0 ms, 28 itens

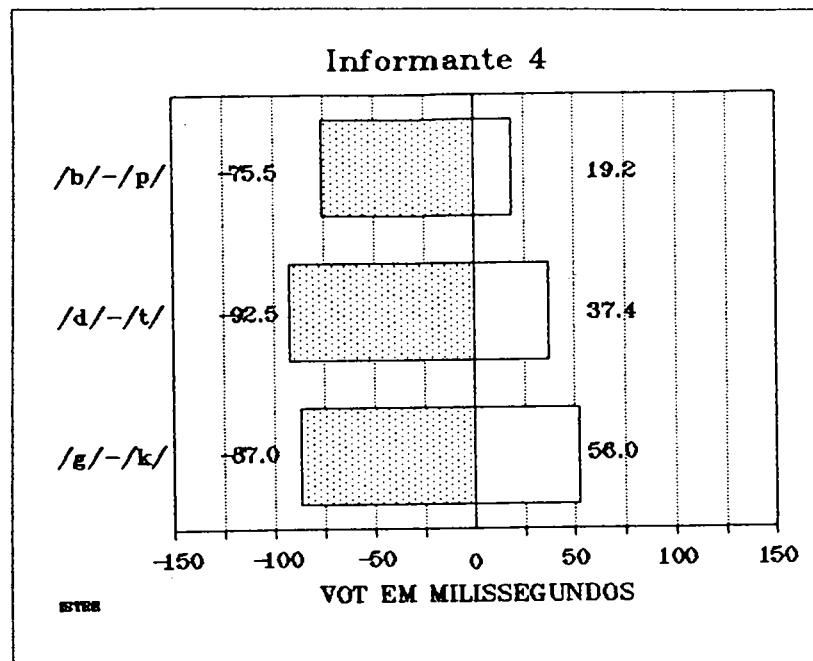


Figura 2.5.

/d/

Média = -84,6 ms, Desvio padrão = 36,148,
Distribuição = -16,3 : -165,5 ms, 28 itens

/t/

Média = 29,2 ms, Desvio padrão = 10,955,
Distribuição = 16,0 : 59,7 ms, 26 itens

/g/

Média = -108,3 ms, Desvio padrão = 33,990,
Distribuição = -16,3 : -165,5 ms, 28 itens

/k/

Média = 56,3 ms, Desvio padrão = 12,574,
Distribuição = 26,3 : 77,5 ms, 28 itens

A Figura 2.6 mostra as médias do quinto informante.

O sexto informante tinha as seguintes medidas para as oclusivas sonoras e surda:

/b/

Média = -124,4 ms, Desvio padrão = 31,201,
Distribuição = -64,7 : -221,2 ms, 27 itens

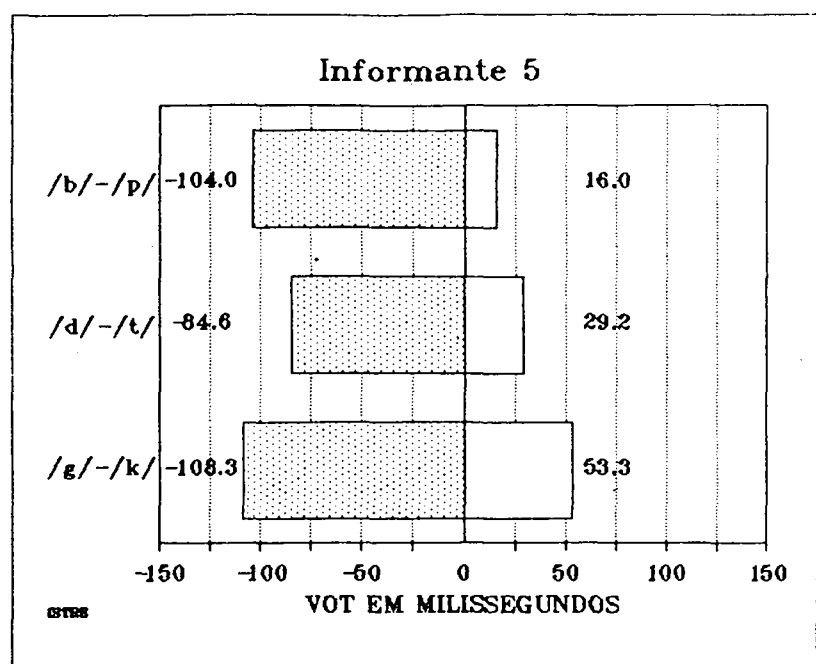


Figura 2.6.

/p/

Média = 18,1 ms, Desvio padrão = 9,940,
Distribuição = 7,9 : 64,6 ms, 28 itens

/d/

Média = -127,6 ms, Desvio padrão = 19,277,
Distribuição = -98,4 : -169,2 ms, 27 itens

/t/

Média = 28,7 ms, Desvio padrão = 10,131,
Distribuição = 10,7 : 47,7 ms, 27 itens

/g/

Média = -104,9 ms, Desvio padrão = 33,471,
Distribuição = -98,4 : -169,2 ms, 27 itens

/k/

Média = 56,6 ms, Desvio padrão = 11,622,
Distribuição = 37,7 : 78,3 ms, 28 itens

A Figura 2.7 mostra as médias do sexto informante.

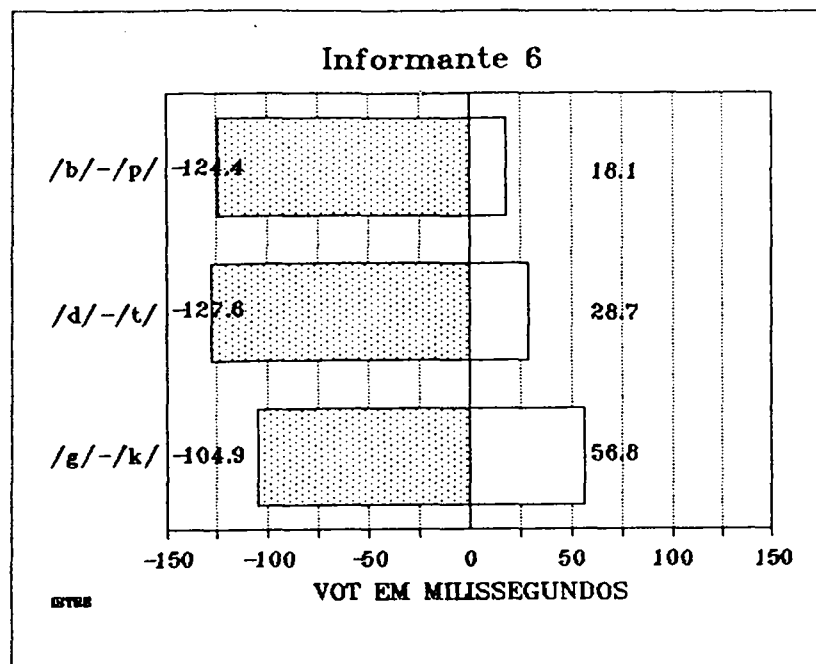


Figura 2.7.

As Figuras 2.8, 2.9 e 2.10 mostram a comparação de todos os informantes para as três categorias de oclusivas. Os informantes demonstram ser relativamente homogêneos, com exceção do infor-

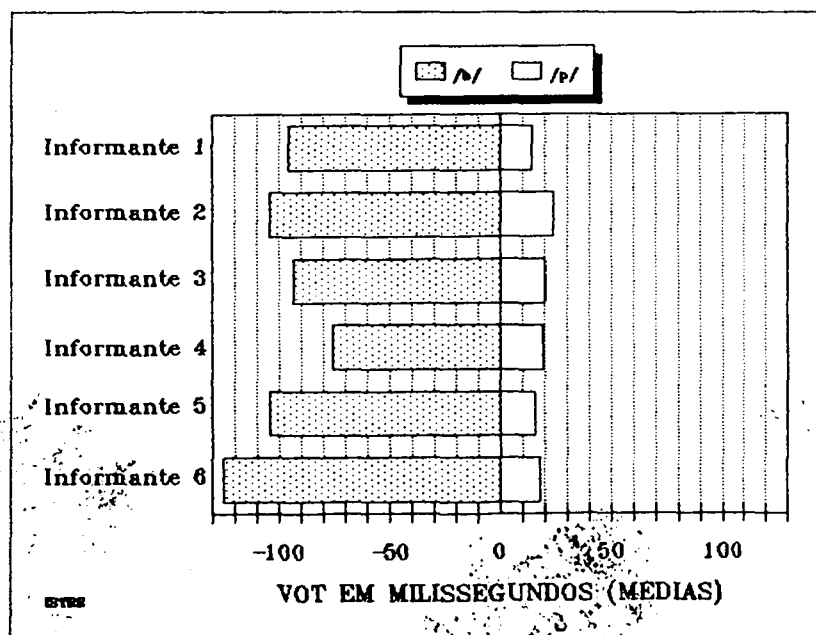


Figura 2.8.

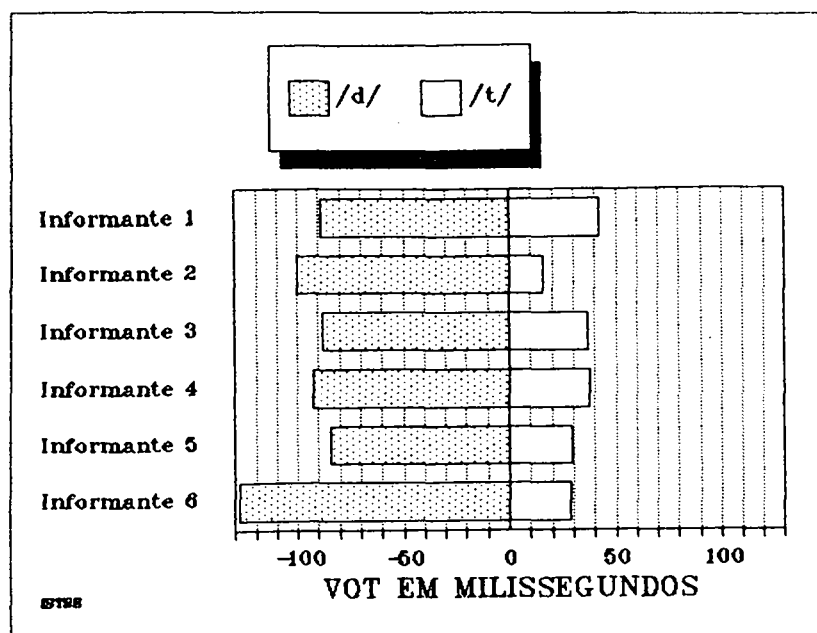


Figura 2.9.

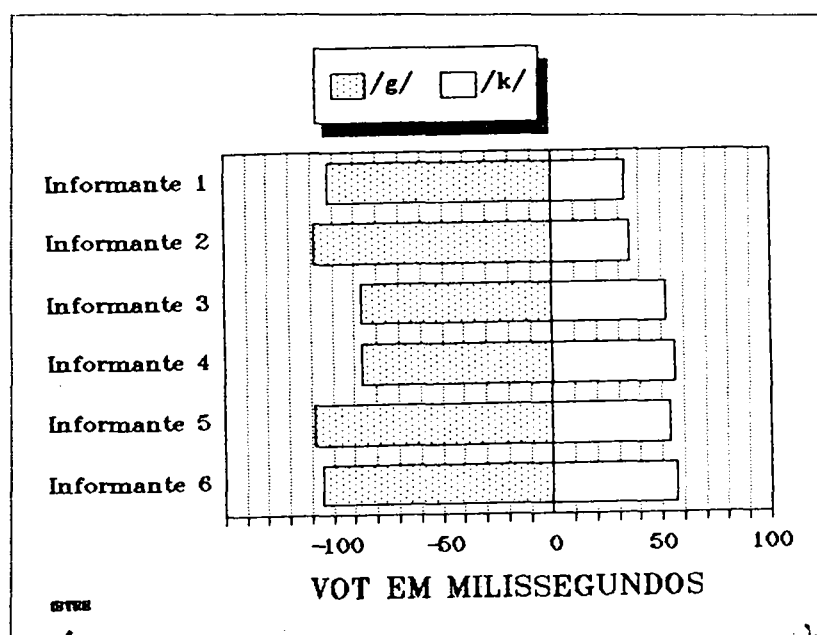


Figura 2.10.

mante 6, que exibe um VOT significativamente maior para as oclusivas sonoras /b/ e /d/.

A primeira hipótese que nós estabelecemos, a saber, que as consoantes oclusivas sonoras demonstrarão uma precedência da voz curta não foi apoiada pelos dados. Retornaremos a este assunto no próximo capítulo.

O tipo de vogal que seguia as oclusivas não afetou significativamente as médias do VOT. Isto elimina qualquer especulação que certas vogais teriam um efeito sobre o VOT, pelo menos na posição inicial de palavras monossilábicas. Assim, a terceira hipótese que nós temos estabelecido não foi confirmada pelos dados.

As Figuras 2.11, 2.12 e 2.13 demonstram a distribuição do VOT para todos os informantes para as três categorias. É esperada que, à medida que mais informantes são estudados, as distribuições tomarão cada vez mais a forma da curva normal.

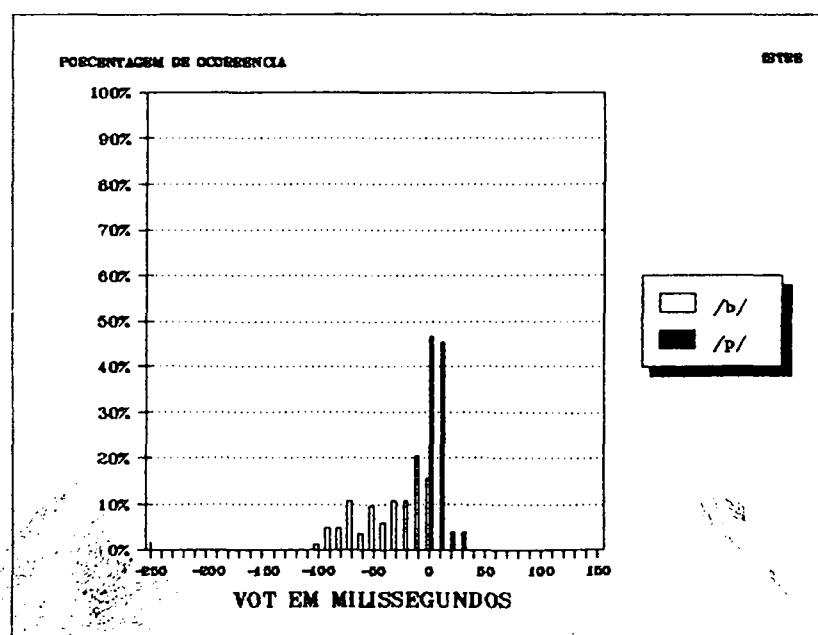


Figura 2.11

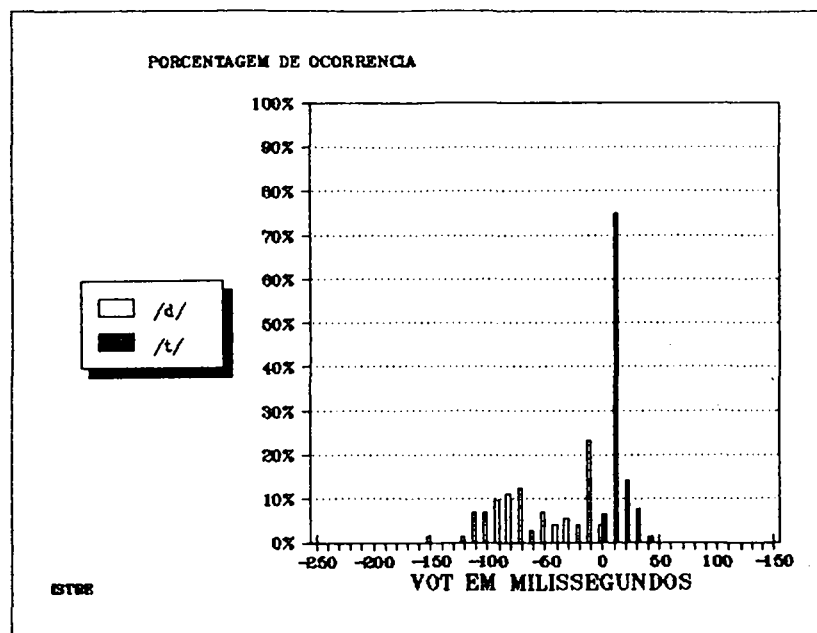


Figura 2.12.

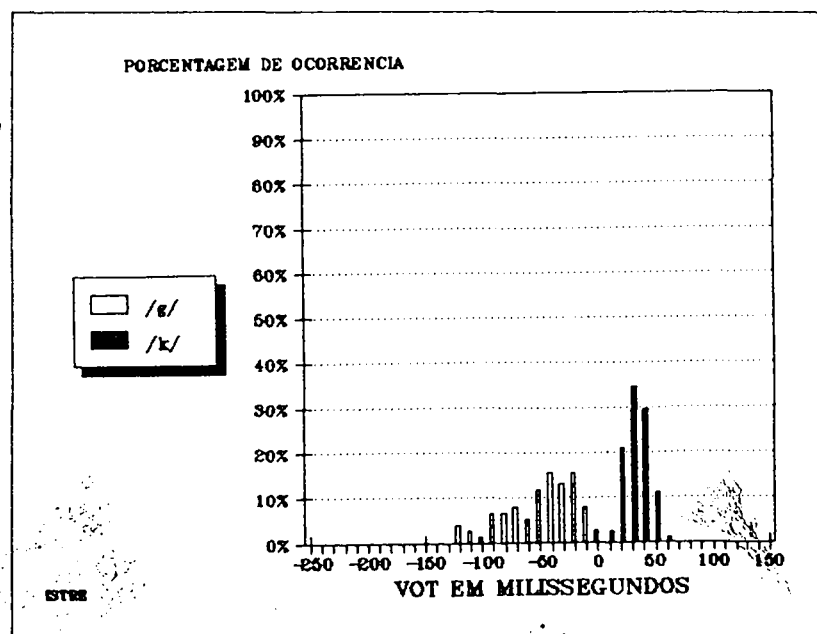


Figura 2.13.

2.4 Comparação com Monolíngües

Com o propósito de ver se o VOT dos bilíngües teria valor como um dos fatores de um "sotaque", foi feita uma comparação dos seis informantes bilíngües com quatro falantes monolíngües de português. A Figura 2-14 demonstra a comparação das consoantes oclusivas /b/ e /p/.

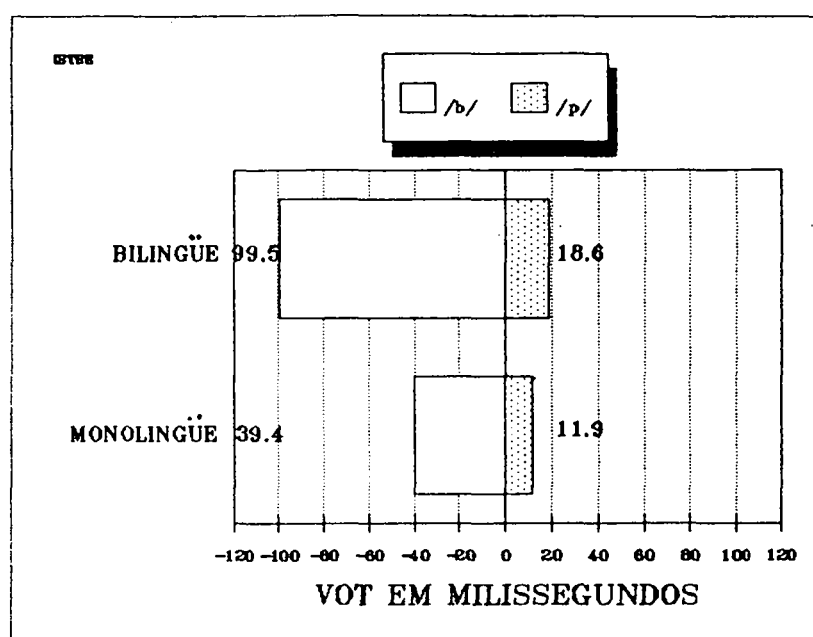


Figura 2.14.

Como facilmente pode ser visto, a diferença é grande. Entretanto, para estabelecer esta diferença estatisticamente, testes de diferença de médias foram feitos com os seguintes resultados:

Para /b/:

T de Student = 12.2805
Graus de liberdade = 236
 $p = > 0.000001$

Para /p/:

T de Student = 5.6925
Graus de liberdade = 239
 $p = > 0.000001$

Estes testes mostram que aqui há uma diferença significativa entre os monolíngües e bilíngües no VOT de /b/ e /p/.

Uma comparação das consoantes oclusivas /d/ e /t/ é demonstrada na Figura 2.15.

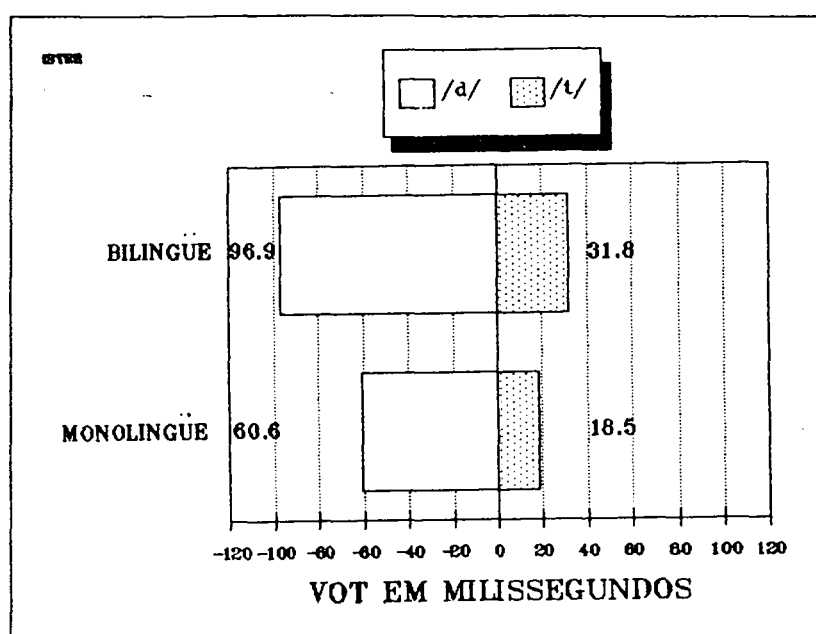


Figura 2.15.

Testes de diferença de médias demonstrou os seguintes resultados:

Para /d/:
T de Student = 7.3160
Graus de liberdade = 233
 $p = > 0.000001$

Para /t/:
T de Student = 7.8588
Graus de liberdade = 241
 $p = > 0.000001$

Novamente houve uma grande diferença significativa entre monolíngües e bilíngües na produção de /d/ e /t/.

Finalmente, a Figura 2.16 ilustra a comparação das consoantes oclusivas /g/ e /k/.

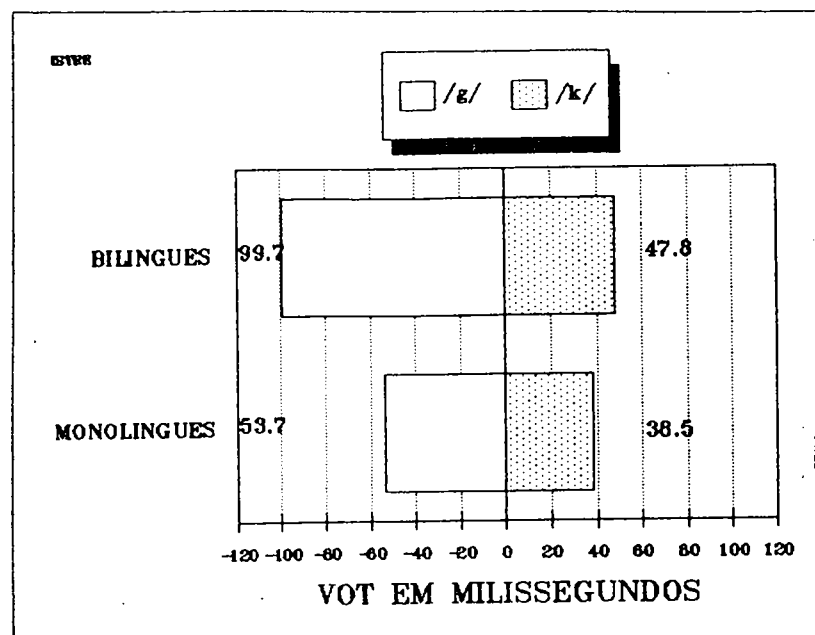


Figura 2.16.

Testes de diferença de médias deu os seguintes resultados:

Para /g/:

T de Student = 10.0702
Graus de liberdade = 240
p = > 0.000001

Para /k/:

T de Student = 4.6874
Graus de liberdade = 243
p = > 0.000005

Mais uma vez há uma diferença significativa entre bilíngües e monolíngües na produção do VOT das consoantes oclusivas /g/ e /k/. Os dados apóiam a hipótese número 4.

Após os resultados apresentados, podemos concluir seguramente que o VOT na produção de consoantes oclusivas pelos bilíngües desse estudo é um fator no chamado "sotaque".

CAPÍTULO 3

OBSERVAÇÕES

Esse estudo não deu apoio a duas das hipóteses que foram estabelecidas: 1) que o contexto vocálico iria influenciar no VOT da consoante precedente e 2) que o VOT das consoantes oclusivas sonoras demonstrariam uma precedência curta de voz.

A segunda dessas duas hipóteses, baseada na observação de que muitos falantes bilíngües de alemão-português, dominantes em alemão, mostram uma tendência de trocar a consoante oclusiva sonora pela surda, e vice-versa, foi surpreendente o resultado porque não foi esperado que eles demonstrariam uma precedência tão longa como foi demonstrada nesse estudo. Talvez o resultado poderia ter sido influenciado pelos próprios dados, isto é, palavras monossilábicas fora do contexto e sem qualquer conteúdo semântico (*nonsense words*). O fato que cada sílaba foi falada com um intervalo de tempo entre elas, podia ter contribuído para a precedência longa de voz. Entretanto, é duvidoso que esses fatores tenham tido tal efeito sobre o VOT.

Uma outra causa pode ser aquela observada em crianças no processo de dominar os parâmetros das consoantes oclusivas nas suas línguas maternas. Barton e Macken (1980) falaram sobre as características do VOT das oclusivas em posição inicial de palavras produzidas por crianças de quatro anos de idade, falantes de inglês, mostrando através de análise instrumental que elas tinham distribuições distintas para oclusivas surdas e sonoras nos três pontos de articulação e que havia pouca sobreposição entre os cognatos sonoros e surdos.

O fato interessante do estudo foi que os dados não foram completamente parecidos como os dos adultos; as crianças de quatro

anos tinham valores de VOT mais longos e havia uma maior distribuição dos valores. Os autores concluíram que as crianças primeiramente vão além dos valores do VOT dos adultos e depois gradativamente se aproximam aos dos últimos.

O estudo de Barton e Macken (1980) concorda com o estudo feito por Smith (1978) que mostrou que dois grupos de crianças, dez entre 2-1/2 a 3 anos e dez entre 4 e quatro e meio, mostraram durações de segmentos mais longas do que as dos adultos. O estudo de Smith é interessante ao mostrar que crianças refletem propriedades intrínsecas semelhantes em magnitude às dos adultos, no que diz respeito ao VOT. Apesar de os incrementos de duração absoluta serem maiores para as crianças do que para os adultos, as crianças demonstraram incrementos proporcionais de segmentos, comportando-se assim muito como os adultos.

Agora, se nós compararmos os valores de VOT de bilíngües com os dos monolíngües, achamos o mesmo fenômeno sendo repetido. Os valores de VOT dos bilíngües consistentemente excedem aos dos monolíngües. Os incrementos nos valores do VOT das consoantes oclusivas surdas, apesar de maiores entre os bilíngües, são proporcionais. Parece que os informantes bilíngües dominaram a distinção surda-sonora do português, como as crianças nos estudos citados acima e foram além dos valores do VOT exibidos pelos monolíngües. Diferente das crianças naqueles estudos, os bilíngües não se aproximaram gradualmente até os valores do VOT dos monolíngües, mas em vez disso "congelaram" esses valores. Contudo o importante para eles é que a distinção foi feita.

Uma outra observação interessante é a de que os valores do VOT das consoantes oclusivas surdas aumentaram à medida que o ponto de articulação retraiu. A consoante oclusiva labial /p/ tinha a menor média de VOT. A consoante oclusiva velar /k/ tinha a maior média. E a consoante oclusiva /t/ era intermediária entre as duas. Isso foi comprovado tanto nos bilíngües como nos mono-

língües. Isso parece sugerir que os valores de VOT das consoantes oclusivas surdas também podiam servir como pista acústica para diferenciar o ponto de articulação.

Com a finalidade de testar esta hipótese acima, um estudo feito por Lisker e Abramson (1964:392-98) serviu para verificar se os VOTs de outras línguas demonstraram esta mesma tendência. Os resultados são os seguintes:

	/p/	/t/	/k/
Húngaro	2	16	29
Armênio oriental	3	15	30
Espanhol portorriquenho	4	9	29
Tailandês	6	9	25
Coreano	7	11	19
Cantonês	9	14	34
Inglês	58	70	60
Tâmil	12	8	24
Hindi	13	9	18

As duas línguas que não demonstraram um aumento sucessivo de /p/ para /t/ para /k/ foram Tâmil e Hindi. Porém, os dados dessas duas línguas foram baseados em informação de um só falante em cada língua. Encontra-se, ainda, aberta a especulação se o VOT também pode servir para separar consoantes oclusivas surdas de acordo com o ponto de articulação.

CAPÍTULO 4

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os dados dos capítulos anteriores apoiaram-se na pista acústica que servem para distinguir consoantes oclusivas surdas das sonoras, isto é, o intervalo de tempo entre o início do estouro do relaxamento da consoante oclusiva e o início da pulsação laríngea. O correlato articulatório encontra-se nos estados das cordas vocais durante a produção das consoantes.

Quando o fechamento supralaríngeo é relaxado para uma oclusiva sonora em posição inicial, as cordas vocais aproximam-se e assim podem vibrar quase periodicamente, produzindo um som sonoro parecido com um "zumbido". Para a oclusiva surda inicial e prévocálica, as cordas vocais são mantidas separadas depois do relaxamento do fechamento supralaríngeo, resultando em ruído de aspiração quando as cordas vocais se movem para a postura de vozeamento da vogal que segue.

✓ Para testar esta teoria do VOT perceptualmente, foram elaborados testes que serviram para descobrir se ouvintes usavam o VOT como pista principal para a distinção surda-sonora (Abramson e Lisker 1973). Os testes consistiram basicamente na modificação da forma de onda de palavras monossilábicas produzidas natural ou sinteticamente: o tempo do intervalo entre o relaxamento de uma oclusiva sonora e o início da vogal seguinte foi mecanicamente variado sem alterar as propriedades acústicas desses sons, até que o intervalo era equivalente ao tempo do cognato surdo. Uma coisa semelhante foi feita com consoantes oclusivas surdas: o tempo entre o relaxamento e o início da periodicidade da vogal seguinte foi variado. A Figura 4.1 ilustra as porcentagens de identificações certas para os estímulos /ba/ e /pa/ com variações de tempo entre 0 e 80 ms. O valor do VOT acompanhando um estímulo que é

ambiguamente percebido como uma consoante sonora ou surda foi chamado por Cooper (1974) de *locus de fronteira fonética*.

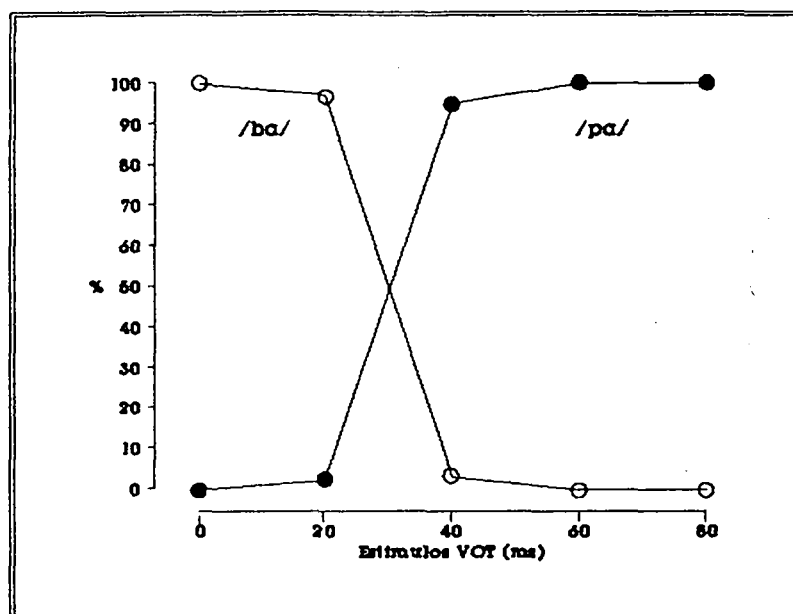


Figure 4.1

Experiências posteriores foram feitas para descobrir se havia outras pistas que podiam ter precedência sobre o VOT como pista principal para a distinção surda-sonora. Cooper (1974) sugeriu que a detecção podia ser devido a uma combinação de duas pistas: VOT e duração da transição vocálica. Winitz, LaRiviere e Harriman (1975) eram da opinião que a aspiração era a pista perceptual primária e que o VOT funcionou como uma pista secundária relativamente sem importância. Repp (1979) também era da opinião que a aspiração era um fator determinante e que a distinção surda-sonora era baseada na amplitude relativa do ruído de aspiração. Stevens e Klatt (1974) enfatizaram o papel da duração da transição vocálica, mostrando que havia um aumento no valor do VOT na fronteira entre as sílabas sintéticas /da/ e /ta/.

Lisker (1979) respondeu para a maior parte destas hipóteses concordando que o VOT e o início da frequência do primeiro

formante são pistas importantes na percepção de consoantes oclusivas em posição inicial de sílaba. Apesar de tais pistas não serem importantes na articulação, eles podem ser manipulados independentemente em experiências perceptuais. Através dessas experiências, podemos então descobrir a importância da variável controlada. Até agora o VOT surgiu como sendo o candidato mais forte. Lisker critica Winitz, LaRiviere and Herriman (1975) pela construção de estímulos perceptuais que nenhum trato vocal humano pode-se igualar-se. Com respeito aos vários indícios perceptuais que foram oferecidos como primário, Lisker (1979:377) diz:

"Assim não somente a regulação do tempo do estouro e o início de pulsação, mas retração do F1, o contorno da frequência fundamental (Haggard, Ambler e Callow, 1970, Fujimura, 1971), e qualquer outra consequência acústica de uma variação na regulação do tempo da ação laríngea, são todas, neste ponto de vista, componentes da dimensão de VOT (Abramson, 1977; Summerfield e Haggard, 1974). Não deve ser excluído desse conjunto a intensidade do estouro, que foi clássica mas incorretamente considerada uma dimensão independente de força articulatória (Heffner, 1950)."

Lisker (1979:382) conclui dizendo:

"É provável que nenhum único parâmetro acústico possa ser encontrado para dar conta da categorização de ouvintes das oclusivas em posição inicial nos conjuntos /bdg/ e /ptk/. Se, entretanto, perguntamos se VOT ou a duração da transição vocálica fosse o mais efetivo, então a resposta parece clara."

Lisker opta pelo parâmetro de VOT e rejeita a transição do primeiro formante da vogal. Mas é claro que muito trabalho experimental precisará ser feito para determinar o papel de todos os traços acústicos na percepção do modo de articulação das consoantes oclusivas.

Conforme as pesquisas feitas até então e os resultados

apresentados por este trabalho de tese, concluo que o estudo comprovou que o VOT realmente é um dos fatores primários para explicar o fenômeno do "sotaque". É evidente que há necessidade em fazer outros estudos acústicos como este em regiões diferentes do Brasil para conhecermos mais sobre os parâmetros do VOT do português e as suas variações dialetais.

Quanto aos estudos perceptuais, deverão esperar até que haja novos estudos acústicos sobre as consoantes oclusivas do português e as conclusões daí advindas. Eis algumas sugestões para trabalhos futuros que virão ao encontro deste:

- Efeitos da posição silábica sobre a duração consonantal
- Efeitos da acentuação sobre a duração consonantal
- Amplitude relativa da aspiração consonantal
- Intervalo de fechamento de oclusivas intervocálicas
- O VOT em crianças em fase de aprendizagem da língua materna
- O VOT nos dialetos de alemão e italiano em Santa Catarina

Anexos

Valores do VOT dos Monolíngües na produção de /b/

	/i/	/e/	/ɛ/	/a/	/ɔ/	/o/	/u/
Inf-1	-92.7	-106.2	-86.8	-77.4	-9.0	-12.2	-72.2
	-84.8	-65.5	-75.1	-78.4	-10.0	-10.5	-75.6
	-82.8	-58.0	-60.0	-48.4	-20.6	-10.2	-83.4
Inf-2	-6.6	-12.4	-10.3	-15.3	-6.2	-7.8	-12.5
	-9.9	-17.4	-4.3	-6.9	-7.4	-7.5	-18.6
	-10.5	-12.3	-8.8	-9.6	-6.4	-9.1	-10.8
Inf-3	-55.0	-47.6	-25.4	-33.2	-56.1	-47.0	-22.6
	-58.5	-19.6	-28.8	-61.6	-20.4	-34.4	-35.2
	-74.4	-73.0	-44.6	-36.8	-20.2	-53.4	-16.9
Inf-4	-90.3	-91.8	-32.5	-31.0	-47.6	-57.8	
	-90.3	-72.0	-25.8	-31.4	-50.0	-14.8	-33.8
	-81.6	-70.8	-31.5	-27.8	-25.2	-19.6	-52.8

Média = -39.4

Distribuição = -4.3 : -106.2

Número de itens = 83

Valores do VOT dos Monolíngües na produção de /p/

	/i/	/e/	/ɛ/	/a/	/ɔ/	/o/	/u/
Inf-1	5.4	5.6	5.2	2.7	8.3		4.4
	6.2	6.3	6.6	2.9	12.1		3.9
	9.9	10.4	4.3	2.7	7.7		3.9
Inf-2	16.3	3.9		8.7	12.6	8.0	6.3
	10.2	7.3		16.0	12.2	6.2	2.8
	14.5	9.9		15.7	10.8	13.5	6.0
Inf-3	18.9	10.2	12.6	16.5	17.3	17.8	36.4
	29.3	11.3	11.3	11.7	12.7	16.9	37.8
	19.4	10.8	10.9	14.5	10.6	28.7	33.2
Inf-4		5.4	13.8	8.8	12.2	17.2	19.2
		7.6	9.7	9.6	7.1	14.8	22.2
		7.2	9.2	6.2	9.1	19.3	19.3

Média = 11.9

Distribuição = 2.7 : 37.8

Número de itens = 75

Valores do VOT dos Monolíngües na produção de /d/

	/i/	/e/	/ɛ/	/a/	/ɔ/	/o/	/u/
Inf-1	-115.5	-102.2	-15.0	-86.9	-74.8	-108.7	-100.5
	-77.6	-110.8	-15.6	-43.3	-85.9	-98.1	-99.1
	-120.8	-81.8	-14.0	-95.0	-38.5	-75.9	-76.9
Inf-2		-17.1	-13.0	-14.2	-11.5		-19.2
		-19.1	-12.4	-11.6	-13.6		-25.0
		-27.8	-6.9	-8.3	-12.3		-28.6
Inf-3		-59.4	-14.1	-111.0		-88.8	-116.7
	-71.0	-58.4	-16.6	-94.4		-105.2	-81.6
	-92.8	-81.8	-16.8	-116.0		-154.0	
Inf-4	-91.5	-71.8	-39.2	-33.6	-13.2	-66.6	-104.1
	-96.6	-82.5	-45.0	-74.0	-50.4	-78.2	-77.4
	-64.8	-56.8	-7.9	-43.4	-35.8	-82.3	-51.6

Média = -60.6

Distribuição = -6.9 : -154.0

Número de itens = 73

Valores do VOT dos Monolíngües na produção de /t/

	/i/	/e/	/ɛ/	/a/	/ɔ/	/o/	/u/
Inf-1	26.1	17.8	10.2	12.2	10.1	19.4	16.6
	31.3	17.4	12.5	19.7	15.7	14.7	17.7
	30.9	13.6	12.6	19.5	15.5	14.2	18.3
Inf-2		20.1	15.2	20.8	18.9	19.9	41.4
		22.0	18.5	16.6	19.1	13.2	27.2
		18.2	17.5	8.9	11.6	12.3	31.3
Inf-3		26.8	15.1	19.5	18.0	18.3	37.8
		18.6	15.0	17.6	18.9	18.2	36.0
		23.4	14.8	13.9	18.6	17.5	29.4
Inf-4	26.1	17.3	17.9	15.6	7.8	19.6	17.6
	24.8	16.6	16.8	8.3	9.9	13.5	22.6
	31.2	14.1	12.6	8.0	10.0	16.6	18.2

Média = 18.5

Distribuição = 7.8 : 41.4

Número de itens = 76

Valores do VOT dos Monolíngües na produção de /g/

	/a/	/e/	/ɛ/	/a/	/o/	/o/	/u/
Inf-1	-126.5	-94.6	-75.0	-35.7	-14.9	-24.2	-57.2
	-116.8	-81.0	-51.6	-36.6	-14.1	-33.4	-114.0
	-125.3	-91.2	-56.7	-20.0	-11.1	-22.5	-100.2
Inf-2	-40.0	-29.6	-21.6	-7.4	-24.4	-26.3	-34.8
	-44.7	-26.3	-39.2	-7.9	-35.0	-43.2	-35.4
	-33.7	-14.9	-33.2	-11.4	-27.0	-42.0	-46.6
Inf-3	-45.2	-69.6	-75.0	-58.8	-49.8		-68.4
	-29.8	-67.8	-66.3	-40.2	-43.5		-49.8
	-16.6	-73.8	-98.8	-58.8	-86.4		-74.1
Inf-4	-89.1	-58.5	-73.5		-46.6	-56.0	-58.8
	-96.3	-84.8	-50.4		-44.8	-29.8	-122.7
	-73.5	-87.2			-27.5	-39.6	-95.7

Média = 53.7

Distribuição = -7.4 ; -126.5

Número de itens = 77

Valores do VOT dos Monolíngües na produção de /k/

	/i/	/e/	/ɛ/	/a/	/o/	/o/	/u/
Inf-1	40.1	35.7	18.0	23.6	39.9	39.2	45.7
	52.2	27.1	29.7	25.7	35.1	44.6	57.1
	39.6	33.4	28.4	36.2	29.6	45.8	48.3
Inf-2	51.5	49.5	28.6	25.5	39.3	48.2	47.0
	42.4	46.3	26.4	36.8	50.8	27.7	41.5
	49.4	56.2	37.0	37.5	30.5	36.3	42.8
Inf-3	52.2	31.5	29.2	35.3	31.4	38.8	49.0
	65.0	36.2	25.4	32.7	32.3	48.4	52.8
	57.7	28.1	25.5	33.2	32.7	40.4	47.4
Inf-4	40.0	40.2		27.4	15.7	38.2	45.0
	38.1	34.1		25.4	42.4	43.0	44.2
	37.4	35.7		31.9	26.9	44.4	59.8

Média = 38.5

Distribuição = 15.7 ; 65.0

Número de itens = 81

Valores do VOT dos Bilíngües na produção de /b/

	/i/	/e/	/ɛ/	/a/	/ɔ/	/o/	/u/
Inf-1	-61.7	-146.9	-124.5	-74.0	-37.5	-136.5	-121.7
	-110.5	-146.5	-77.7	-74.0	-75.9	-95.9	-58.9
	-116.5	-122.7	-126.9	-56.8	-36.9	-100.5	-37.1
	-116.3	-97.7	-126.9	-56.8	-86.6	-154.3	-86.9
Inf-2	-44.2	-64.4	-161.3	-121.6	-110.4	-48.4	-55.9
	-96.7	-154.7	-137.7	-126.8	-119.1	-48.4	-89.9
	-111.7	-96.4	-141.3	-112.5	-108.3	-96.9	-82.3
	-105.9	-86.1	-159.1	-106.2	-124.7	-97.3	-102.3
Inf-3	-93.6	-108.0	-104.0	-78.1	-78.4	-182.0	-127.2
	-94.7	-120.3	-60.3	-54.9	-74.7	-98.7	-157.9
	-114.1	-63.3	-72.6	-48.0	-78.7	-140.0	-101.6
		-67.3	-58.8	-48.5	-54.9	-151.1	-81.6
Inf-4	-62.7	-145.6	-121.3	-71.1	-24.1	-66.5	-66.7
	-93.6		-80.8	-40.5	-39.3	-43.3	-133.0
	-93.6	-121.7	-120.8	-42.1	-20.3	-40.3	-70.9
	-116.1	-97.1	-125.7		-35.9	-49.1	-40.4
Inf-6	-86.1	-108.4	-149.7	-122.5	-121.1	-76.8	-118.2
	-134.5	-124.8	-89.7	-130.0	-94.9	-84.3	-56.3
	-96.1	-62.2	-116.1	-126.7	-149.1	-130.8	-57.7
	-142.9	-74.6	-115.0		-102.3	-61.2	-75.7
Inf-6	-118.3	-105.6	-150.0	-125.7	-117.7	-125.2	-111.7
	-134.0	-121.0	-92.8	-110.4	-91.7	-122.8	-192.7
	-94.8	-64.7	-119.3	-131.0	-146.3	-144.8	-221.1
	-146.0	-75.7	-118.7	-130.7	-105.3		-136.4

Média = -99.5

Distribuição = -20.3 : -221.2

Número de itens = 163

Valores do VOT dos Bilíngües na produção de /p/

	/i/	/e/	/ɛ/	/a/	/ɔ/	/o/	/u/
Inf-1	13.1	18.5	12.4	13.3	17.1	11.4	27.5
	10.3	14.5	16.1	10.3	18.3	10.3	12.8
	14.0	13.6	17.3	21.5	12.7	11.7	14.1
	11.9	11.9	11.6	14.7	12.6	14.7	15.7
Inf-2	6.1	14.6	19.5	29.7	12.6	33.3	52.1
	7.0	15.5	14.5	23.1	12.3	37.3	40.4
	6.5	17.3	21.1	23.9	21.3	47.8	40.4
	2.2	18.8	20.3	38.8	21.3		36.8
Inf-3	34.1	13.9	12.2	14.7	12.7	35.2	29.0
	24.3	13.9	17.1	14.9	12.3	34.9	25.3
	19.5	15.7	24.5	10.7	21.3	31.7	24.3
	23.5	13.9	14.1	22.4		19.7	14.4
Inf-4	32.5	24.7	11.9	14.3	17.0	35.3	23.7
	14.3	24.4	25.3	10.9	18.7	36.9	15.5
	12.2	24.6	25.3	11.1	13.0	22.0	16.1
	12.7	12.1	13.4	21.5	12.8	19.2	15.5
Inf-6	21.6	16.7	14.0	14.7	19.7	11.0	22.7
	21.6	16.7	11.8	12.7	20.3	12.0	21.3
	15.0	17.7	11.3	11.7	16.7	19.2	13.3
	24.0	17.0	13.3	12.0	12.3	15.2	13.0
Inf-6	21.9	8.0	12.9	14.1	13.9	19.5	14.7
	21.9	7.9	13.2	15.5	18.5	18.8	21.9
	18.9	13.7	13.5	15.5	19.9	20.2	64.6
	22.1	10.9	13.8	12.3	25.3	20.2	13.9

Média = 18.6

Distribuição = 2.2 : 64.6

Número de itens = 166

Valores do VOT dos Bilíngües na produção de /d/

	/i/	/e/	/ɛ/	/a/	/ɔ/	/o/	/u/
Inf-1	-46.0	-154.9	-93.6	-121.9	-157.9	-92.5	-67.4
	-34.0	-102.9	-64.4	-50.7	-78.9	-110.4	-95.3
	-51.7	-94.5	-97.3	-82.0	-86.8	-110.1	-79.7
		-87.3	-96.1	-58.9		-96.6	-92.7
Inf-2	-153.6	-157.7	-102.9	-96.3	-58.7	-65.7	-93.3
	-160.7	-96.9	-120.0	-102.9	-69.6	-74.0	-113.9
	-132.0	-79.7	-109.7	-114.0	-44.5	-84.1	-81.8
	-132.4	-96.4	-130.8	-131.3	-69.5	-70.8	-67.1
Inf-3	-103.3	-153.3	-131.3	-92.4	-41.7	-87.0	-131.5
	-31.5	-112.0	-99.7	-50.4	-70.3	-99.0	-140.0
	-52.0	-114.0	-73.0	-28.7	-67.0	-99.7	-104.5
		-90.7	-73.3	-58.4		-72.3	-103.2
Inf-4	-77.3	-136.5	-102.8	-52.5	-102.5	-112.9	-117.8
	-45.3	-76.1	-93.3	-114.9	-60.0	-101.4	-129.3
	-52.5	-75.1	-77.7	-166.0	-108.0	-143.6	-97.9
	-63.6		-64.9	-42.4	-38.9	-151.7	-92.2
Inf-5	-102.4	-133.3	-37.5	-96.7	-42.4	-89.6	-113.6
	-22.4	-133.5	-35.1	-86.7	-75.4	-102.7	-79.7
	-16.3	-123.7	-37.5	-78.7	-59.3	-94.9	-73.5
	-121.9	-129.7	-165.5	-88.7	-64.7	-78.5	-84.2
Inf-6	-99.3	-124.7	-163.0	-124.6	-119.0	-134.3	-125.2
	-117.7	-128.0	-141.7	-114.3	-98.4	-142.0	-133.6
	-113.3	-114.7	-110.0	-169.2	-120.4	-137.6	-100.3
	-123.3	-148.0	-162.3		-129.3	-150.7	-99.6

Média = -96.9

Distribuição = -16.3 : 169.2

Número de itens = 162

Valores do VOT dos Bilíngües na produção de /t/

/i/ /e/ /ɛ/ /a/ /ɔ/ /o/ /u/

Inf-1	68.2	47.5	56.9	41.7	34.1	38.8	22.5
	52.9	52.9	75.9	36.4	40.6	32.9	23.2
	52.8	52.9	61.3	28.7	39.8	43.2	23.4
	53.0	33.7	55.0	18.1	44.5	40.0	17.4
Inf-2	26.6	19.0	8.7	10.1	9.3	16.1	23.1
	21.3	17.6	11.6	10.3	9.9	18.3	22.9
	16.1	19.5	12.6	12.1	8.6	19.1	23.7
	16.9	17.4	11.1	10.6	9.5	26.5	22.3
Inf-3	64.3	30.7	43.2	40.0	28.8	19.7	21.3
	48.0	52.3	57.6	34.9	37.3	27.3	15.7
	46.7	51.7	57.1	26.9	37.6	36.3	17.1
	52.8	32.3	37.1	15.7	42.4	37.7	9.6
Inf-4	38.1	44.3	41.7	41.1	19.4	34.1	48.5
	30.9	51.5	47.1	29.5	29.5	42.5	32.9
	30.8	53.0	55.7	44.9	22.6	41.0	42.3
	46.9	35.0	36.8	14.9	28.3	25.0	36.9
Inf-5	41.1	35.5	16.0	16.3	18.3	31.5	23.7
	42.7	35.5	16.1	18.4	23.5	38.2	23.3
	49.4	35.4	23.4	25.6	19.5	35.9	20.1
	59.7	35.4	29.9			24.1	20.5
Inf-6	38.7	27.3	10.7	16.0	20.2	30.3	30.7
	47.5	33.0	10.7	16.3	28.3	37.7	32.7
	47.7	33.3	21.3	14.7	19.7	37.7	45.3
	29.7	33.0	29.7	26.0	23.3	34.4	

Média = 31.8

Distribuição = 8.6 ; 75.9

Número de itens = 165

Valores do VOT dos Bilíngües na produção de /g/

/i/ /e/ /ɛ/ /a/ /ɔ/ /o/ /u/

Inf-1	-135.5	-91.3	-162.7	-154.1	-91.2	-161.3	-124.3
	-118.2	-95.2	-62.8	-154.0	-69.7	-69.7	-60.5
	-135.2	-95.6	-74.7	-91.3	-125.1	-59.9	-60.7
		-74.4	-109.2	-91.3	-66.0	-161.9	-60.3
Inf-2	-167.7	-106.1	-175.3	-93.3	-94.5	-93.3	-90.3
	-126.8	-105.5	-153.1	-100.9	-78.5	-84.9	-74.9
	-142.8	-98.3	-115.5	-136.7	-88.4	-113.6	-104.9
	-109.2	-132.5	-102.7	-58.9	-86.5	-120.5	-87.1
Inf-3	-109.0	-93.7	-161.6	-151.7	-91.2	-72.0	-54.1
	-107.3	-79.2	-73.6	-152.7	-68.5	-71.2	-59.5
	-72.8	-78.7	-72.5	-91.2	-69.6	-84.3	-42.4
	-82.1	-73.1	-92.8	-90.1	-58.9	-82.9	
Inf-4	-128.3	-67.0	-162.7	-138.1	-107.7	-152.5	-35.6
	-110.8	-90.1	-75.9	-133.2	-68.7	-41.6	-53.5
	-129.0	-86.7	-63.9	-75.3	-64.5	-52.0	-56.4
	-144.2	-73.3	-64.1	-79.3		-32.0	-41.9
Inf-5	-110.8	-180.0	-111.6	-144.0	-76.5	-86.6	-80.2
	-113.2	-147.5	-123.6	-144.1	-91.9	-32.9	-80.0
	-90.1	-149.2	-107.8	-111.9	-132.8	-90.5	-116.8
	-66.8	-152.7	-123.5	-114.9	-132.7	-88.9	-31.7
Inf-6	-35.2	-174.4	-97.7	-139.3	-76.3	-72.7	-80.3
	-132.0	-131.7	-112.3	-142.7	-105.2	-32.0	-72.8
	-125.9	-129.2	-95.7	-107.7	-138.7	-101.7	-113.7
	-42.3	-129.6	-121.3	-108.0	-136.3	-101.3	-81.6

Média = 99.7

Distribuição = -31.7 ; -180.0

Número de itens = 165

Valores do VOT dos Bilíngües na produção de /k/

	/i/	/e/	/ɛ/	/a/	/ɔ/	/o/	/u/
Inf-1	21.3	69.4		31.1	23.7	22.3	13.3
	19.9	52.7	74.0	46.5	26.3	38.9	24.8
	18.1	29.1	35.9	44.7	21.7	16.4	27.7
	48.9	34.4	42.3	49.5	17.6	20.5	25.7
Inf-2	40.1	23.9	16.3	26.9	36.4	34.0	35.3
	74.4	27.9	34.1	26.7	41.0	19.2	34.3
	44.5	17.8	43.5	34.6	47.1	45.5	37.5
	38.5		36.1	28.9	30.5	47.1	24.7
Inf-3	61.0	62.0	93.6	32.5		63.0	54.3
	60.3	55.6	53.4	35.0	54.0	63.0	41.3
	56.3	39.9	40.2	38.7	46.9	59.0	52.3
		32.0	44.0	40.0	51.7	58.0	64.7
Inf-4	62.8	66.3	72.3	28.9	57.6	68.1	61.1
	58.5	50.1	67.3	30.4	46.1	57.5	44.1
	54.5	76.2	66.4	41.6	47.9	67.9	60.0
	51.2	68.5	63.4	41.3	36.4	58.0	64.7
Inf-5	72.0	66.7	26.3	49.5	43.5	52.1	61.6
	73.7	50.1	38.9	52.7	40.9	48.3	61.5
	77.5	76.2	40.3	52.3	49.3	38.5	54.1
	59.6	68.5	46.2	55.5	46.3	38.6	52.4
Inf-6	73.7	63.0	70.0	43.3	44.0	50.3	59.7
	78.3	65.2	62.1	45.0	44.7	54.7	60.3
	76.0	75.0	61.6	44.3	47.7	40.7	52.0
	61.0	66.0	64.0	43.7	48.3	37.7	52.6

Média = 47.8

Distribuição = 13.3 ; 93.6

Número de Itens = 164

Referências Bibliográficas

- Abramson, A. S. (1977). Laryngeal timing in consonant distinctions. *Phonetica* 34:295-303.
- Abramson, A. S. e Lisker, L. (1973). Voice-timing perception in Spanish word-initial stops. *Journal of Phonetics* 1:1-6.
- Barton, D. e Macken, M.A. (1980). An instrumental analysis of the voicing contrast in word-initial stops in the speech of four-year English-speaking children. *Language and Speech* 23:159-169.
- Chomsky, N. e Halle, M. (1968). *The Sound Pattern of English*. New York: Harper & Row.
- Cooper, W. E. (1974). Selective adaptation for acoustic cues of voicing in initial stops. *Journal of Phonetics* 2:303-313.
- Fant, G. (1969). Stops in CV-syllables. *Speech Transmission Laboratory Quarterly Progress and Status Report* 4:1-25.
- Fant, G. (1973). *Speech Sounds and Features*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press.
- Fujimura, O. (1971). Remarks on stop consonants: synthesis experiments and acoustic cues. In L. L. Hammerich, R. Jakobson e E. Zwurber (eds.), *Form and Substance: Phonetic and Linguistic Papers Presented to Eli Fischer-Jorgensen* (Copenhagen). 221-32.
- Haggard, M., Ambler, S. e Callow, M. (1970). Pitch as a voicing cue. *Journal of the Acoustical Society of America* 47:613-17.
- Heffner, R.-M. S. (1950). *General Phonetics*. (Madison, Wisc.).
- Kagaya R. (1974). A fiberoptic and acoustic study of the Korean stops, affricates and fricatives. *Journal of Phonetics* 2:161-180.
- Kim, C.-W. (1965). On the autonomy of the tensivity feature in stop classification (with special reference to Korean stops). *Word* 21:339-59.
- Lisker, L. (1979). In qualified defense of VOT. *Language and Speech* 21:375-383.
- Lisker, L. e Abramson, A. S. (1964). A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements. *Word* 20:384-422.

- Lisker, L. e Abramson, A. S. (1972). Distinctive features and laryngeal control. *Language* 47:767-85.
- Löfqvist, A. (1975). A study of subglottal pressure during the production of Swedish stops. *Journal of Phonetics* 3:175-189.
- Perkell J. (1969). *Physiology of Speech Production*. Cambridge: MIT Press.
- Repp, B. H. (1979). Relative amplitude of aspiration noise as a voicing cue for syllable-initial stop consonants. *Language and Speech* 22:173-189.
- Smith, B.L. (1978). Temporal aspects of English speech production: A developmental perspective. *Journal of Phonetics* 6:37-67.
- Stevens, K. N. e Klatt, D. H. (1974). Role of formant transitions in the voiced-voiceless distinction for stops. *Journal of the Acoustical Society of America* 55:653-59.
- Summerfield, A. Q. e Haggard, M. (1974). Perceptual processing of multiple cues and contexts. *Journal of Phonetics* 2:279-94.
- Williams, L. (1974). Perception and production of word-initial voiced labial stops by eight English and eight Spanish monolinguals and eight English-Spanish bilinguals. Paper presented at the 88th meeting of the Acoustical Society of America, St. Louis, Missouri.
- Winitz, H., LaRivière, C. e Herriman, E. (1975). Variations in VOT for English initial stops. *Journal of Phonetics* 3:41-52.